



中华人民共和国公共安全行业标准

GA/T 1411.1—2017

警用无人驾驶航空器系统 第 1 部分：通用技术要求

Police unmanned aircraft systems—
Part 1: General technical requirements

2017-08-28 发布

2017-08-28 实施

中华人民共和国公安部 发布



前 言

GA/T 1411《警用无人驾驶航空器系统》分为以下部分：

- 第 1 部分：通用技术要求；
- 第 2 部分：无人直升机系统；
- 第 3 部分：多旋翼无人驾驶航空器系统；
- 第 4 部分：固定翼无人驾驶航空器系统；

……

本部分为 GA/T 1411 的第 1 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分由公安部装备财务局提出。

本部分由全国警用装备标准化技术委员会(SAC/TC 561)归口。

本部分起草单位：公安部装备财务局、公安部警用航空管理办公室、公安部第一研究所、深圳一电航空技术有限公司、公安部特种警用装备质量监督检验中心、北京中航智科技有限公司、中国航天科技集团公司第九研究院无人机系统工程研究所、合肥佳讯科技有限公司、国鹰航空科技有限公司、深圳市科卫泰实业发展有限公司、易瓦特科技股份公司、深圳中翼特种装备制造有限公司。

本部分主要起草人：石光明、胡建亭、孙非、张显志、陆晓科、满意、张国勇、张松、孙志坚、李建生、赵国成、许旭。

本部分于 2017 年 08 月首次发布。

警用无人驾驶航空器系统

第 1 部分:通用技术要求

1 范围

GA/T 1411 的本部分规定了警用无人驾驶航空器系统通用技术要求的术语和定义、分类和代号、技术要求、包装、运输及贮存。

本部分适用于警用无人驾驶航空器系统。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 16796—2009 安全防范报警设备 安全要求和试验方法

GB/T 17626.2—2006 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.3—2016 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验

GJB 6703—2009 无人机测控系统通用要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

警用无人驾驶航空器 **police unmanned aircraft**

公安机关装备的、适合于执行警务任务的、没有机载驾驶员操控的航空器,包括自主航空器和遥控驾驶航空器,不包括航空模型、无人驾驶自由气球、系留气球,以及特殊警务需求的航空器等。

3.2

警用无人驾驶航空器系统 **police unmanned aircraft system**

由警用无人驾驶航空器及与其相关的控制站(台)、所需指挥与控制链路等组成的系统。

3.3

固定翼无人驾驶航空器 **fixed-wing unmanned aircraft**

由固定机翼产生升力的无人驾驶航空器。

3.4

无人直升机 **unmanned helicopter**

具有一个或两个旋翼,能垂直起降、自由悬停的无人驾驶航空器。

3.5

多旋翼无人驾驶航空器 **multi-axis unmanned aircraft**

具有 3 个及以上旋翼,能垂直起降、自由悬停的无人驾驶航空器。

3.6

控制站 **control station**

用于实现任务规划、链路控制、飞行控制、载荷控制、航迹显示、参数显示、图像显示和载荷信息显示

GA/T 1411.1—2017

以及记录和分发等功能的设备。

[GJB 6703—2009,定义 3.3]

3.7

任务载荷 assign equipment

警用无人驾驶航空器搭载的、完成特定任务的设备。

3.8

自主起飞 autonomous takeoff

当无人驾驶航空器执行预设任务时,在操控员的监视下实现预编程范围的自动起飞。

3.9

自主着陆 autonomous land

当无人驾驶航空器执行预设任务时,在操控员的监视下实现预编程范围的自动着陆。

3.10

自主巡航 autonomous cruise

当无人驾驶航空器执行预设任务时,在操控员的监视下实现预编程范围的自动巡航。

3.11

标准飞行工况 standard flight condition

为体现无人驾驶航空器的飞行性能而设置的统一飞行条件。

4 分类和代号

4.1 分类

4.1.1 警用无人驾驶航空器(以下简称无人机)系统按平台分类,规定如下:

- a) 固定翼无人机系统;
- b) 无人直升机系统;
- c) 多旋翼无人机系统;
- d) 其他无人机系统。

4.1.2 无人机系统按最大起飞重量分类,规定如下:

- a) I类为小于或等于 7 kg;
- b) II类为大于 7 kg,小于或等于 25 kg;
- c) III类为大于 25 kg,小于或等于 150 kg;
- d) IV类为大于 150 kg。

4.1.3 无人机系统按动力分类,规定如下:

- a) 电动力;
- b) 燃料动力;
- c) 混合动力;
- d) 其他。

4.1.4 无人机系统按安全区域要求分类,规定如下:

- a) 安全一级,适用于农村区域;
- b) 安全二级,适用于城镇区域;
- c) 安全三级,适用于特殊区域。

4.1.5 无人机系统按起降海拔高度分类,规定如下:

- a) 平原型,起降海拔高度小于 3 500 m;
- b) 高原型,起降海拔高度大于或等于 3 500 m。

4.2 代号

无人机系统代号由警用航空器主代号、专业区分代号、分类代号、动力方式代号、指标代号、企业名称代号和产品型号代号组成。

警用航空器主代号:用“公安”的汉语拼音首个大写字母“GA”表示。

专业区分代号:用“无人机”的汉语拼音首个大写字母“WRJ”表示。

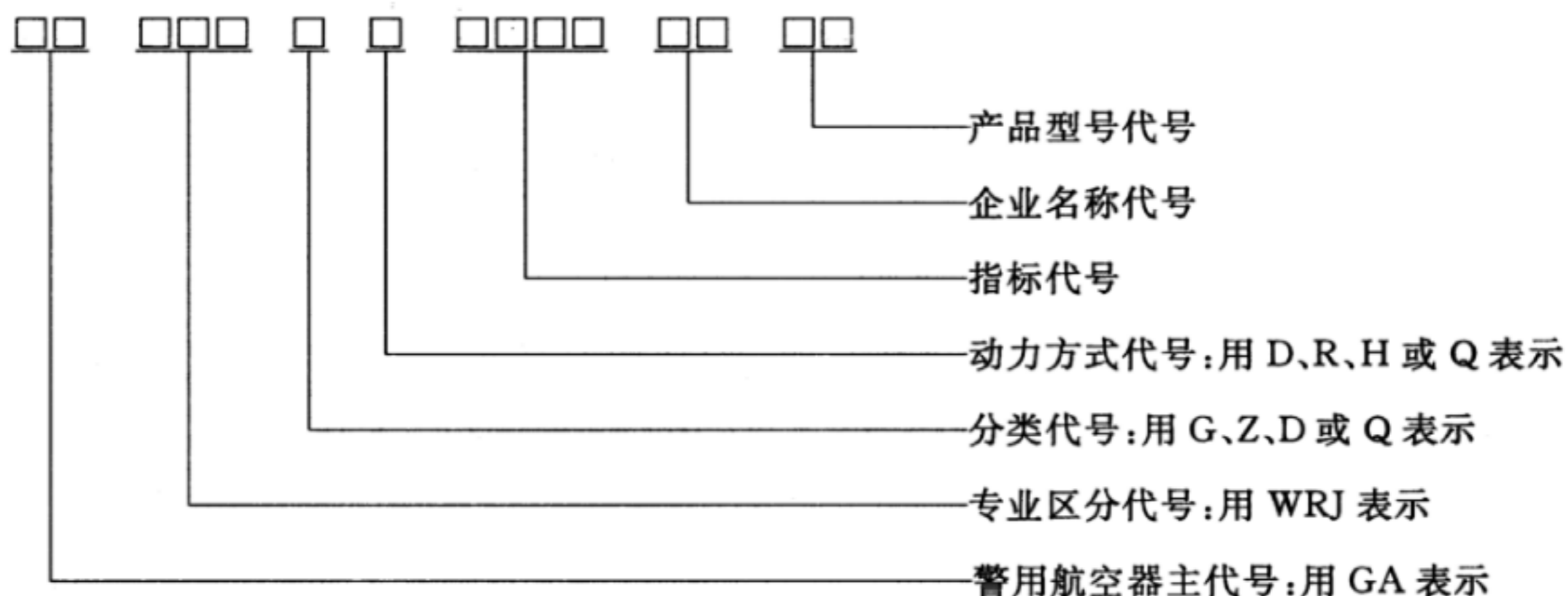
分类代号:用分类的平台构形表示。固定翼用“G”表示,无人直升机用“Z”表示,多旋翼用“D”表示,其他用“Q”表示。

动力方式代号:电动力用“D”表示,燃料动力用“R”表示,混合动力用“H”表示,其他动力用“Q”表示。

指标代号:用四位数字表示无人机最大起飞重量(取整数),如“17.8 kg”表示为“0017”。

企业名称代号:用两位大写字母表示。

产品型号代号:用两位数字或两位大写字母表示。



示例 1: ××公司生产的警用多旋翼无人机系统,电动力方式,最大起飞重量 3.1 kg,企业名称代号 AB,产品型号代号 01,表示为 GAWRJDD0003AB01。

示例 2: ;××公司生产的警用无人直升机系统,燃料动力方式,最大起飞重量 600 kg,企业名称代号 AB,产品型号代号 01,表示为 GAWRJZR0600AB01。

示例 3: ××公司生产的警用固定翼无人机系统,燃料动力方式,最大起飞重量 155.6 kg,企业名称代号 AB,产品型号代号 01,表示为 GAWRJGR0155AB01。

5 技术要求

5.1 标识

无人机系统标识应符合下列要求:

- 无人机外观涂装应符合相关规范;
- 无人机外表面应有产品名称和代号。

5.2 标准飞行工况

标准飞行工况应符合下列要求:

- 控制站与无人机之间应无明显遮挡物,无明显电磁干扰;
- 无人机在搭载分辨率高于或等于 640 像素×480 像素的光电设备及图像传输模块的重量状态下飞行;
- 地面环境温度在 0℃~+40℃范围内;

GA/T 1411.1—2017

- d) 地面相对湿度在 RH 15%~RH 80% 范围内;
- e) 地面气压条件在 86 kPa~106 kPa 范围内;
- f) 地面风力条件小于或等于 5.4 m/s。

5.3 无人机

5.3.1 有效载荷系数

无人机有效载荷系数应符合表 1 的规定。

表 1 有效载荷系数

机型	有效载荷系数
固定翼无人机	≥ 0.18
无人直升机	≥ 0.30
多旋翼无人机	≥ 0.20

注 1: 有效载荷系数 = 有效载荷 / 最大起飞重量。
注 2: 有效载荷是指无人机飞行可搭载的最大任务载荷重量, 不包括动力(能源)重量, 燃料动力无人机最大起飞重量按设计燃料重量计算; 电力无人机最大起飞重量采用最大续航时间所需电池重量计算。

5.3.2 最大平飞速度

在标准飞行工况下, 飞行高度 100 m \pm 10 m, 无人机最大平飞速度应符合表 2 的规定。

表 2 最大平飞速度

单位为千米/小时

机型	最大平飞速度
固定翼无人机	≥ 60
无人直升机	≥ 50
多旋翼无人机	≥ 40

5.3.3 实用升限

在标准飞行工况下, 无人机能稳定飞行并有一定剩余爬升率(大于或等于 0.5 m/s)的实用升限应符合表 3 的规定。

表 3 实用升限

单位为米

机型	实用升限
固定翼无人机	$\geq 2\ 000$
无人直升机	$\geq 1\ 000$
多旋翼无人机	$\geq 1\ 000$

5.3.4 实际使用高度

在标准飞行工况下, 无人机的实际使用高度应符合表 4 的规定。

表 4 实际使用高度

单位为米

机型	实际使用高度
固定翼无人机	200
无人直升机	200
多旋翼无人机	200

注：实际使用高度=实用升限-使用地海拔。

5.3.5 最大续航时间

在标准飞行工况下,无人机的最大续航时间应符合表 5 的规定。

表 5 最大续航时间

单位为分钟

机型	最大续航时间
固定翼无人机	≥ 60
无人直升机	≥ 45
多旋翼无人机	≥ 30

5.3.6 飞行姿态平稳度

在标准飞行工况下,无人机的飞行姿态平稳度应符合表 6 的规定。

表 6 飞行姿态平稳度

单位为度

机型	俯仰角平稳度	滚转角平稳度	偏航角平稳度
固定翼无人机	± 5	± 5	± 5
无人直升机	± 5	± 5	± 3
多旋翼无人机	± 5	± 5	± 3

5.3.7 航迹控制精度

在标准飞行工况下,无人机的航迹控制精度误差绝对值应符合表 7 的规定。

表 7 航迹控制精度

单位为米

机型	水平航迹	垂直航迹
固定翼无人机	≤ 10	≤ 10
无人直升机	≤ 10	≤ 10
多旋翼无人机	≤ 10	≤ 10

5.3.8 有效测控距离

在标准飞行工况下,控制站能对无人机实施有效测控的距离应符合表 8 的规定。

表 8 有效测控距离

单位为千米

机型	有效测控距离
固定翼无人机	≥ 10
无人直升机	≥ 5
多旋翼无人机	≥ 2

5.3.9 抗风能力

无人机的抗风能力应符合表 9 的规定。

表 9 抗风能力

单位为米/秒

机型	起降环境风速	飞行环境风速
固定翼无人机	≥ 6 (侧风)	≥ 10.8
无人直升机	≥ 8	≥ 10.8
多旋翼无人机	≥ 8	≥ 10.8

5.3.10 飞行参数记录

无人机应具备飞行参数记录单元,其记录应包括身份识别编码、坐标、速度、高度、航迹、飞行姿态、航向、地面站规划记录、通讯链路异常报告、地面站操纵记录、传感器记录、系统故障记录、卫星数量记录、电量和电压记录等,飞行参数可存储、导出并回放。

5.4 控制站

5.4.1 飞行操纵与管理

电源开关、返航及自动起飞、降落等关键操作应使用复合指令防止误触发,触发条件等关键设置应有明显提示。任务载荷的操控应具备独立的输入装置。

5.4.2 综合显示系统

综合显示系统应显示飞行参数和任务参数,应包括高度、速度、航向、飞行航迹坐标、飞行姿态、剩余电量(剩余油量)、飞行时间等。

5.4.3 地图与飞行航迹显示

控制站应具备地图轨迹显示功能和导航控制功能,包括飞行轨迹在地图上实时显示、预定飞行轨迹与实时飞行轨迹同步显示、地图数据库管理、导航控制、相关坐标等。

5.4.4 任务规划

控制站应具备无人机遥控、更改飞行高度与速度、在地图上设置编辑或更改航点信息与航线并实时显示、预设多条任务航线等任务规划功能。

5.4.5 显示器

太阳直射条件下,显示屏应正常显示且清晰。

5.5 任务载荷

任务载荷应包括侦察、通讯、运输、投送、环境探测、搜排爆等类,具备符合无人机系统执行相关警用任务的机械接口及电气接口。

5.6 自主飞行

5.6.1 自主飞行等级

无人机系统的自主飞行等级应符合表 10 的规定。

表 10 自主飞行等级

等级	名称	要求	特征
1	遥控	全程遥控飞行(100%掌控时间)	遥控飞机
2	简单的自动操作	依靠自控设备辅助在操作目视下执行任务(80%掌控时间)	自动驾驶仪
3	远程操作	执行操作员预编程序任务、具有部分态势感知能力,能做出常规决策(50%掌控时间)	无人机综合管理 预设航路点飞行
4	高度自动化 (半自主)	可自动执行复杂任务,具有部分态势感知能力,能做出常规决策(20%掌控时间)	自动起飞/着陆链路 中断后可继续任务
5	完全自主	具有广泛的态势感知能力(本体及环境),有能力和权限做全面决策(<5%掌控时间)	自动任务重规划
6	协同操作	多架无人机可团队协作	合作和协同飞行

5.6.2 自主飞行性能

无人机系统的自主飞行性能应符合表 11 的规定。

表 11 自主飞行性能

机型	自主飞行等级	性能
固定翼无人机	≥ 2	自主巡航
无人直升机	≥ 2	自主起飞,自主着陆,自主巡航
多旋翼无人机	≥ 2	自主起飞,自主着陆,自主巡航

5.7 电磁兼容性

5.7.1 射频电磁场辐射抗扰度

无人机系统的射频电磁场辐射抗扰度应符合 GB/T 17626.3—2016 中严酷等级 3 的规定。

5.7.2 静电放电抗扰度

无人机系统的静电放电抗扰度应符合 GB/T 17626.2—2006 中严酷等级 3 的规定。

5.8 防护性能

5.8.1 无人机防雨等级

无人机的防雨等级应符合表 12 的规定。

表 12 防雨等级

防雨等级	要求
1 级	中雨
2 级	小雨
3 级	无防护

5.8.2 控制站防护等级

控制站防护等级应符合表 13 的规定。

表 13 控制站防护等级

防护等级	要求
1 级	IP65
2 级	IP54
3 级	无防护

5.9 可靠性

无人机系统平均无故障工作时间应符合表 14 的规定。

表 14 平均无故障工作时间

单位为小时

机型	平均无故障工作时间
固定翼无人机	≥ 20
无人直升机	≥ 10
多旋翼无人机	≥ 30

5.10 安全性

5.10.1 通信安全

无人机系统无线图传使用的频率及安全性要求应符合相关规定。

5.10.2 泄漏电流

无人机系统充电设备的泄漏电流应符合 GB 16796—2009 中 5.4.6 的规定。

5.10.3 绝缘电阻

无人机系统充电设备的绝缘电阻应符合 GB 16796—2009 中 5.4.4 的规定。

5.10.4 抗电强度

无人机系统充电设备的抗电强度应符合 GB 16796—2009 中 5.4.3 的规定。

5.10.5 防过热性能

无人机系统的防过热性能应符合 GB 16796—2009 中 5.6 的规定。

5.11 环境适应性

5.11.1 工作温度适应性

无人机系统在 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 55\text{ }^{\circ}\text{C}$ 环境下,应能正常工作。

5.11.2 贮存温度适应性

无人机系统在 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 环境下贮存,开机后应能正常工作。

5.12 地面保障

5.12.1 起飞与着陆

无人机应有起飞场地、降落场地的地面保障。

5.12.2 保障与维修

无人机系统的保障与维修应符合下列要求:

- a) 配备的保障设备品种和数量应合理,便于使用和维护;
- b) 工具、设备、备件和文件资料应满足使用与维修的需要。

6 包装、运输及贮存

6.1 产品随带文件

无人机系统应附带如下文件:

- a) 产品合格证;
- b) 备附件清单;
- c) 产品技术手册;
- d) 使用说明书。

6.2 包装

根据产品体积大小,选用符合标准规格的包装箱。包装设计时应满足存储、装箱和运输要求,包装箱应坚固、密封。包装箱上应有生产企业名称、产品型号、产品名称、数量、生产日期、质量及储运要求(如“小心轻放”、向上标志等)。

6.3 运输

在运输过程中应遮盖,避免淋雨、暴晒及与腐蚀性物品混装运送。

6.4 贮存

新品应存放在具有通风、防潮、防雨和防晒的库房内,不得与腐蚀性物品一起贮存。在用品贮存时,应按照使用说明书要求存放。



中华人民共和国公共安全
行业标准
警用无人驾驶航空器系统
第1部分：通用技术要求
GA/T 1411.1—2017

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 22 千字
2017年10月第一版 2017年10月第一次印刷

*

书号: 155066·2-32333 定价 18.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究



GA/T 1411.1—2017